

CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE  
EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT

-----  
C I R A D  
-----

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES FRUITS ET AGRUMES (IRFA)

RAPPORT DE MISSION AU CAMEROUN

DU 9 AU 23 MARS 1991

-----

X. MOURICHON

Chef du Service de  
Phytopathologie

## OBJECTIFS DE LA MISSION

Cette mission avait pour objectifs d'apporter un appui scientifique et technique aux différents programmes de recherches conduits en phytopathologie tant sur Bananiers et Plantains que sur les autres fruitiers, plus particulièrement sur Agrumes et Manguiers.

Sur bananiers les cercosporioses des bananiers ont toujours constitué, depuis déjà plusieurs années, le thème principal des recherches. Toutefois d'autres travaux sont conduits, mais de manière plus ponctuelle, sur différentes autres maladies (*Trachysphaera*, parasitisme tellurique, post-récolte).

Concernant les autres productions fruitières, c'est incontestablement la cercosporiose des agrumes (*Cercospora angolensis*) qui se révèle comme la maladie la plus grave. D'autres problèmes ont également retenu notre attention comme l'anthracnose et la cercosporiose des manguiers, la cercosporiose et le scab des avocatiers, *Phytophthora* des agrumes,...).

## PROGRAMME DE MISSION

DU 9 AU 23 MARS 1991

### 09 mars 1991

- Voyage Montpellier - Paris - Douala

### 10 mars 1991

- CRBP Njombé

### 11 au 14 mars 1991

- Programme de recherches en Phytopathologie Bananiers et Plantains
- Réseau avertissement
- Exposés sur résultats obtenus à Montpellier interactions H-P, variabilité des populations pathogènes)
- Réunion de synthèse - Retour sur Douala

### 15 mars 1991

- Douala - Yaoundé
- Programme Agrumes et Fruitiers (cercosporiose et anthracnose)

### 16 mars 1991

- Yaoundé - Garoua
- Projet de Kismatari

### 17 mars 1991

- Kismatari et retour Yaoundé

### 18 et 19 mars 1991

- Programme Agrumes et Fruitiers (programme de travail de Monsieur BELLA MANGA)

20 mars 1991

- Evaluation des deux cercosporioses/bananiers dans les régions du centre et de l'ouest Cameroun
- Visite du verger de Foumbot. Arrivée à Dschang

21 mars 1991

- Entretiens avec :
  - . Monsieur J. KUATE (programme de thèse/cercosporiose agrumes)
  - . Monsieur S. NZIETCHUENG (Directeur du Centre IRA)
  - . Monsieur FOKO (Pr de Phytopathologie ENSA)
- Retour Njombé

22 mars 1991

- CRBP Njombé. Synthèse générale
- Retour sur Douala. Entretien avec ISK - Biotech (anc. FERMENTA)

23 mars 1991

- Voyage Douala - Paris - Montpellier

## PROGRAMME BANANIER ET PLANTAIN

-----

## 1 - LES CERCOSPORIOSES (*M. MUSICOLA* ET *M. FIJIENSIS*)

Le CRBP intervient pour une part importante dans le programme "Cercosporiose noire" conduit dans le cadre du projet CCE/DGXII - STD2. On trouvera dans le deuxième rapport périodique une synthèse des principaux résultats obtenus en 1990.

### 1.1 - Cercosporiose noire - Sensibilité variétale et amélioration génétique

Les recherches conduites dans ce domaine constituent la composante majeure des activités conduites sur les cercosporioses au Cameroun et cela pour trois raisons :

A - Présence d'une collection très diversifiée sur le plan génomique, sans doute l'une des plus intéressantes pour le pathologiste compte tenu des dernières accessions (nombreux diploïdes sauvages) ;

B - Présence de la maladie des raies noires avec une pression d'inoculum suffisamment importante pour évaluer toutes les composantes du comportement variétal ;

C - La méthodologie mise au point au Cameroun a permis pour la première fois de distinguer et de caractériser différents types de comportement vis-à-vis de la maladie. Elle est aujourd'hui recommandée par l'INIBAP et déjà utilisée dans différentes régions.

Les résultats publiés (FRUITS, 45, 4, 339-345), acquis lors de l'essai BA CA NYO 47, ont été récemment confirmés au cours du deuxième cycle. Rappelons que jusqu'à présent seuls des cultivars (stériles) avaient pu être évalués. Dans ces dernières expérimentations, il a été étudié, pour la première fois, une série de diploïdes AA<sub>cv</sub> mais également AAs, ainsi que de nombreux autres bananiers appartenant à différents groupes génomiques (BB, AAA, AAB, ABB).

Parmi les AAs, certains présentent une résistance très marquée (type Yangambi) que l'on peut qualifier de très résistant, tR, et dont la nature semble proche de l'hypersensibilité (travaux en cours dans ce domaine à Montpellier), d'autres une résistance partielle, Rp, avec différents niveaux de comportement, allant d'une résistance partielle importante à des niveaux de sensibilité, S, permettant à la maladie de s'exprimer pleinement.

Les recherches qui seront menées prochainement auront comme objectif d'apporter des informations sur le déterminisme génétique des différents comportements observés et en particulier les comportements tR (de nature mono/ologogénique ?) et Rp (polygénique ?).

Pour cela nous avons suggéré, il y a plusieurs mois, d'initier des travaux en connection avec le programme d'amélioration génétique conduit en Guadeloupe (courrier à E.F. PAT.87.XM.GT du 14 juin 1990). Monsieur J.P. HARRY a donné son avis sur la question en apportant un certain nombre d'information permettant de guider plus efficacement le travail proposé.

Schématiquement l'objectif est d'étudier les descendance issues de croisements utilisant des clones géniteurs bien caractérisés pour leur résistance à savoir :

tR x S  
pR x S

On observera en F1 comment ségrège les caractères tR et pR. Il pourra être réalisé, soit des autofécondations (dépendant des niveaux de fertilité) sur les hybrides, soit des back cross.

Les croisements qui semblent pouvoir donner le plus d'information seraient les suivants :

- (1) tR x S : Calcutta 4 x Borneo  
Calcutta 4 x Banksii type "Madang"

Le caractère tR de Calcutta 4 et S de Banksii "Madang" (donné comme tel dans la littérature) est en cours de vérification (BA CA NYO 221). Borneo est le seul clone AAs qui a révélé jusqu'à présent, dans les essais Cameroun, un comportement sensible. Il est de plus homozygote pour 8 loci étudiés.

- (2) Rp x S : Truncata x Borneo

Il importe, dans un premier temps, d'évaluer la descendance d'autofécondation de Calcutta 4, "Madang", Borneo et Truncata. Il est probable que la Guadeloupe dispose déjà de graines pour les deux premiers cas, et alors il serait fort utile de les voir analyser au Cameroun. Il en va de même pour le croisement Calcutta 4 x Banksii ("Madang" ?) pour lequel des descendants sont peut être disponibles.

Un tel programme, nécessaire au programme d'amélioration génétique, ne peut être viable que si une connection étroite s'établit entre la Guadeloupe et le CRBP. Dans le même ordre d'idée une mission de J.P. HARRY au CRBP nous semble très souhaitable.

Dans le cadre du projet IMTP - INIBAP (International Musa Testing Program), le CRBP a été choisi comme site d'évaluation pour la cercosporiose noire. Les cultivars AA de référence ont été réceptionnés récemment et sont actuellement en phase de sevrage au même titre que 7 hybrides fournis par la FHIA.

## 1.2 - Cercosporiose noire - Epidémiologie

Les travaux conduits dans ce domaine sont suivis, en grande partie, par Monsieur MOULIOM PEFOURA dans le cadre d'une thèse de doctorat (Dschang, Pr FOKO). Nous indiquons plus loin les grandes lignes de ce programme.

Une partie importante des résultats attendus repose sur l'expérimentation (BA CA NYO 154) qui est un essai en plantations échelonnées tous les 45 jours. Il y est relevé, sur un rythme bi-hebdomadaire, différentes informations sur le développement de la maladie (incubation, vitesse d'évolution des symptômes, EE, quantification des sporulations asexuée et sexuée) ainsi que les principaux descripteurs climatiques. La relation "facteurs du climats" - "développement parasitaire" devrait être mieux précisée.

L'essai est en place depuis le début de l'année 1990. Il serait fort utile d'avoir déjà une idée des informations fournies maintenant depuis plus d'un an...

L'impact des facteurs du milieu sur l'expression parasitaire est également étudié, de manière plus contrôlée, dans l'expérimentation BA CA EXT 207. Des inoculations expérimentales sont réalisées sur de jeunes plantules lesquelles sont ensuite disposées sous différentes conditions d'incubation. Il est impératif d'être très rigoureux quant à l'observation des différentes étapes de l'infection et au contrôle des différents paramètres climatiques.



### 1.3 - Cercosporiose noire - Développement de la maladie dans les différentes zones productrices de l'Ouest

La dernière évaluation concernant l'extension de la cercosporiose noire réalisée en mars 88 (FRUITS 7-8, 407-415) indiquait que celle-ci était bloquée selon un axe Nkongsamba - Makenene, deux localités situées à une altitude d'environ 700 m. Nous avons pu constater au cours de cette mission un très net déplacement de ce front. Dans la région de Nkongsamba des attaques sont observées, légèrement plus au nord, jusqu'à une altitude de 900 m, et plus à l'Est le front d'avancement semble se situer vers Bantoum, altitude 1 000 m (à mi-chemin entre Makenene et Bangangte). A ce niveau *M. musicola* est observée seule sur bananiers et associée avec *M. fijiensis* sur plantain. A une altitude légèrement inférieure, 950 m, *M. fijiensis* est seule sur plantain et associée à *M. musicola* sur bananier. Cette compétitivité entre ces espèces établit une situation parasitaire proche de celles observées ailleurs (Costa Rica, Colombie).

Signalons également le développement de la cercosporiose noire dans la plaine d'M'Bo. Le franchissement du massif depuis Nkongsamba jusque dans cette zone a pu être réalisé, soit par voie aérienne, soit par transport de matériel végétal.

Ainsi on constate une progression, certes très lente, de la cercosporiose noire dans l'Est du pays. Cette situation mérite d'être mieux exploitée afin d'acquérir d'avantage de données sur les conditions qui contrôlent la compétitivité entre les deux espèces *M. musicola*/*M. fijiensis*.

### 1.4 - Cercosporiose noire - Stratégie de lutte

#### Etudes de nouvelles matières actives

Plusieurs expérimentations sur petites et grandes superficies sont terminées et ont fait déjà l'objet de rapports, d'autres sont encore en cours de réalisation. Parmi celles-ci :

- BASF 480 13F : triazole de BASF va prochainement être testé en petites parcelles en comparaison avec le propiconazole ;

- Bromoconazole : triazole de RP. Bonne activité en petite parcelle. RP souhaite attendre 1992 pour l'étudier en grande surface ;

- Bayfidan 1GR : résultat très médiocre par application au sol. Les résultats ne confirment pas les résultats excellents obtenus précédemment avec la formulation 5WG. Des analyses effectuées chez BAYER ont indiqué un sous dosage de - 25 % de m.a. De plus il semble que le support sepiolithe utilisé soit inadapté pour cette formulation (relarguage très lent de la matière active). BAYER étudie une autre formulation pour 1GR ;

- EXP10121 et EXP 2314 (RP) : formulations (à base de guazatine) testées dans l'eau. Résultats très moyens ;

- ACR 3320 et ACR 3980 (morpholines de chez Calliope). Efficacité légèrement inférieure au produit de référence méthylthiophanate ;

- Chlorothalonil + SA21 (substitut d'huile) + eau + Tilt : Ce mélange n'a pas eu l'efficacité espérée comparée au traitement de référence, Tilt. L'une des explications tient peut-être au risque plus élevé de lessivage de cette formulation (essai réalisé en période des pluies). Un autre protocole est en cours de discussion entre le CRBP et ISK BIOTECH (ex. FERMENTA).

Remarque à propos des "triazoles" : Certaines firmes phytosanitaires souhaiteraient, pour des raisons commerciales, voir leurs matières actives testées et homologuées à des doses inférieures (70 - 80 g m.a./ha) à celle préconisée (100 g). Si ces doses ont pu apparaître active pour certaines formulations, il n'en reste pas moins vrai qu'elles constituent une limite critique pour cette famille de fongicide. Il nous semble raisonnable de conserver l'idée d'une marge de sécurité.

### Stratégies de lutte sur plantains

Des efforts importants ont été fournis pour améliorer la lutte sur bananiers "desserts" en culture industrielle. Il est important aujourd'hui de réfléchir, peut-être davantage, aux stratégies pouvant être développées sur plantains. Le CRBP, de part sa vocation régionale, se doit d'initier des travaux permettant d'apporter des réponses aux différentes situations ou systèmes de culture en milieux paysans (cela ne concerne pas seulement le plantain...). Nos partenaires en Amérique Latine en font, pour la plupart, leur priorité et des résultats intéressants ont déjà été obtenus :

- Réduction de l'inoculum sans fongicide (technique de culture, défoliation mécanique,...) ;

- Utilisation de fongicides mais de façon très raisonnée.

Des expérimentations sont en cours au CRBP et d'autres devraient prochainement être initiées.

### Stratégies d'alternance

Les essais d'alternance méthylthiophanate (Calis/chlorothalonil (Bravo) et propiconazole (Tilt)/chlorothalonil sont terminés et vont prochainement faire l'objet d'un rapport.

### Evaluation des populations pathogènes résistantes aux fongicides

CIBA GEIGY souhaite de nouveau une collaboration avec le CRBP. Une convention sera prochainement proposée avec de légères modifications par rapport au protocole actuellement utilisé (modification de la gamme de concentrations utilisées *in vitro*).

Rappelons que deux évaluations sont réalisées en laboratoire chaque année sur les 32 secteurs de plantation du Moungo et du Fako inscrits au réseau d'avertissement (plantations O.C.B. et S.P.N.P.).

Ce travail, très lourd sur le plan expérimental, montre aujourd'hui aucune modification des populations pathogènes quant à leur sensibilité aux triazoles et aux benzimidazoles.

### Remarques sur le réseau d'avertissement

Rappelons que la gestion du réseau (organisation et prise de décisions) est assurée par le CRBP. Les traitements sont réalisés par la profession (un avion) et selon les besoins par une société de traitement Camhel (hélicoptère).

Nous avons compris au cours de notre visite que la Fruitière souhaiterait, dans un avenir proche, prendre en charge le suivi technique du réseau (avertissement proprement dit) et soustraire la totalité des applications à Camhel (avec la vente de l'unique avion). Cela nous amène à émettre un certain nombre de remarques :

- Tenter d'assurer une couverture de traitements sur l'ensemble des secteurs avec le seul hélicoptère ne paraît pas, pour le moins, être une décision raisonnable ;

- Transférer une technologie de la recherche vers la profession est en soit tout à fait concevable. Cela a été le cas en Martinique. Mais il ne faut pas que cette décision soit guidée par le seul désir de réduire une charge financière. Que représente la contribution au CRBP par rapport à l'économie que représente 7 à 8 traitements annuels ? Rappelons également que les stratégies de lutte utilisées contre la cercosporiose noire, même si elle fait appel à un concept très proche de ce qui est conduit sur la cercosporiose jaune, reposent toutefois sur des données relativement récentes (biologie des interactions, épidémiologie,...). Ainsi des améliorations sont régulièrement apportées aux techniques en cours permettant de rendre encore plus performant l'avertissement.

Couper la Recherche de la maîtrise du réseau serait évidemment préjudiciable à l'acquisition de nouvelles connaissances mais surtout un frein à toute autre innovation. Le Cameroun est encore considéré, par un grand nombre de partenaire, comme une zone pilote et "leader" dans le domaine de la lutte contre *M. fijiensis* et il est important de conserver cette spécificité (rôle du CRBP) ;

- La profession est-elle en mesure d'assurer techniquement et efficacement l'avertissement ? Cela n'est pas à nous d'en juger. Toutefois les dérapages enregistrés depuis le mois de septembre nous laissent perplexes. L'état sanitaire des plantations était excellent à cette époque. Depuis bon nombre de recommandations du CRBP n'ont pas été suivies : utilisation de fongicides inadaptés à la saison, retards importants enregistrés dans l'application des traitements... avec pour conséquence (notamment en janvier) une dégradation de l'état sanitaire dans plusieurs secteurs obligeant le responsable du réseau à accroître la périodicité des traitements (cf. nombreux courriers de E. FOURE à la direction SPNP).

### 1.5 - Cercosporiose jaune - Epidémiologie

Dans le même esprit que ce qui est réalisé sur la cercosporiose noire (cf. 1.2), un essai mis en place à Dschang doit permettre de mieux préciser l'influence des conditions climatiques sur le développement de *M. musicola* en zone d'altitude (BA CA EXT 195).

Les observations sont réalisées conjointement entre l'IRA (Monsieur MOULIOM PEFOURA) et l'INADER. Il n'est pas certain que les résultats qui seront obtenus puissent être réellement exploités compte tenu de la qualité de ces observations. Si un problème d'effectif (en observateurs) semble se poser sur place, il n'en reste pas moins vrai que la formation et l'encadrement du personnel est à revoir.

### 1.6 - Suggestions sur le programme de thèse de M. MOULIOM PEFOURA

Nous avons déjà eu l'occasion de donner notre avis sur ce programme. Le Cameroun est un site idéal (au même titre que la Colombie et le Costa Rica) pour conduire une recherche de base en épidémiologie. Ce travail pourrait couvrir deux aspects :

A - Les deux espèces *M. musicola* et *M. fijiensis* sont toutes deux présentes au Cameroun. Leur répartition est conditionnée par un environnement dont l'altitude est une des composantes. Cette situation est tout à fait propice pour mettre en évidence les rôles respectifs des différents paramètres climatiques sur le développement des processus infectieux ;

B - La compétitivité de ces deux espèces est apparemment sous la dépendance du climat mais également du spectre d'hôtes.

La présence des deux cercosporioses et la grande diversité topographique des zones de production des bananiers et plantains caractérisent différentes situations parasitaires lesquelles constituent de bonnes bases à un travail de thèse.

Nous avons suggéré à Monsieur MOULIOM PEFOURA d'initier, dans un premier temps, certains travaux :

**I - Choix d'un site expérimental et étude de la situation parasitaire (300 m à 1 200 m)**

Prospection poussée pour évaluation et quantification des deux populations :

- altitude/conditions climatiques
- hôtes

Résultats attendus : Déceler la zone de transition passage de *M. fijiensis* à *M. musicola*.  
Définir les premières bases de la compétitivité.

**II - Mise en place de parcelles expérimentales de cavendish (sens. aux 2 espèces)**

Zone avec *M. fijiensis* seule,  
Zone de transition avec *M. fijiensis* + *M. musicola*,  
Zone en amont et aval de la zone de transition avec soit *M. fijiensis* seule soit *M. musicola*.

- Observation des différents paramètres biologiques et climatiques.

Disposer une gamme d'hôtes sur ces trois sites pour révéler le facteur hôte dans la compétitivité

**III - Exploiter au mieux les essais en cours à Njombé et Dschang (BA CA NYO 154 et BA CA EXT 195)**

**IV - Recherche sur le rôle respectif des différents facteurs climatiques. Importance de la température**

- Etude de la Tp *in vitro* (croissance et sporulation)
- Inoculations et simulations des conditions environnantes

Monsieur MOULIOM PEFOURA avait initialement inscrit dans son programme l'étude du polymorphisme moléculaire des populations de *M. fijiensis* et *M. musicola* présentes au Cameroun (polymorphisme de restriction, RFLP). Ce travail qui est mené depuis plus d'un an déjà à Montpellier nécessite des contacts très fréquents avec des laboratoires spécialisés sur la biologie moléculaire des champignons filamenteux et nous ne voyons pas comment ce travail pourrait être mené avec efficacité au Cameroun. L'idée au départ de l'intéressé était le soucis d'introduire une recherche fondamentale dans la thèse. Nous avons donné notre avis dans ce domaine en indiquant que le contexte épidémiologique actuellement en place offrait suffisamment de données pour conduire une thèse.

## 2 - RECHERCHES SUR TRACHYSPHAERA FRUCTIGENA (BA CA EKO 228)

Cet essai a pour objectif d'étudier l'influence des facteurs climatiques sur l'apparition et l'évolution de la maladie sous une pression naturelle d'inoculum.

Trois cultivars sont étudiés :

- Grande Naine, Sensible
- Grande Naine, "Résistant"
- French sombre

Le cv. GN résistant est un variant apparu naturellement au champ. Son caractère résistant a été confirmé l'an dernier en produisant que 7 % de régimes avec symptômes comparés aux 65 % pour le cv de référence. Il se caractérise par des stigmates très résistants, difficiles à éliminer manuellement, et très certainement inaptes à la pénétration et la colonisation par le champignon. Il serait très intéressant de connaître le comportement de ce cv. vis-à-vis des autres maladies "bout de cigare" plus classiques comme les attaques à *Verticillium theobromae* qui provoquent des pertes importantes dans certaines régions d'Amérique Latine mais surtout dans les cultures sous serres (fortes hygrométries) comme c'est le cas au Maroc.

Cinq plantations échelonnées ont et vont être réalisées de janvier à juin de manière à encadrer la période la plus favorable à l'expression de la maladie (production de l'inoculum et contamination des fleurs en périodes pluvieuses). Des inoculations expérimentales devraient être tentées pour mieux préciser le stade phénologique le plus réceptif.



### 3 - PARASITISME TELLURIQUE

Ce domaine n'est pas réellement exploré. Des observations vont être réalisées en s'appuyant étroitement sur la méthodologie utilisée en Martinique.

### 4 - MALADIES DE POST RECOLTE

Les études qui seront entreprises dans ce domaine se justifient à des fins de sensibilisation/démonstration ne mettant pas en oeuvre de lourdes expérimentations ; c'est notamment le cas des études de matières actives en post récolte. Les autres recherches de nature plus physiologiques seront conduites en harmonie avec le travail de Monsieur NOLIN.

### 5 - LE LABORATOIRE DE PHYTOPATHOLOGIE DU CRBP

Ce laboratoire pointe son nez à 30 cm du sol. Il sera théoriquement en fonction en septembre/octobre 91. Nous avons étudié la possibilité d'apporter certaines modifications sur l'agencement interne (fenêtres intérieures, utilisation de la salle vestiaire en salle de préparation du matériel végétal avec pose d'un évier,...).

Il sera utile de prévoir dans les futures acquisitions :

- armoire à solvant et soute pour déchets,
- microtome à congélation (manuel).



# PROGRAMME AGRUMES ET FRUITIERS

-----

## 1 - LA CERCOSPORIOSE DES AGRUMES A CERCOSPORA ANGOLENSIS

### 1.1 - Recherches en cours

Un certain nombre de travaux sont en cours sur cette cercosporiose depuis plusieurs années déjà au Cameroun. L'intégration, au sein du programme fruitiers, de jeunes chercheurs camerounais a permis de diversifier très notablement les actions de recherches dans ce domaine : Messieurs KUATE et BELLA MANGA à Yaoundé (le premier étant en ce moment en thèse à Dschang, et Monsieur TOTOUM à Foumbot). Monsieur FOURE, pour sa part, apporte son appui technique à ce programme.

Il faut rappeler que la cercosporiose des agrumes, présente uniquement dans les productions d'altitude en Afrique, est certainement aujourd'hui, l'une des plus préoccupantes maladies fongiques. Elle touche non seulement le Cameroun mais de nombreuses autres régions (Angola, Mozambique, Gabon, Congo, Zaïre, Guinée Equatoriale, RCA, Zimbabwe, Tanzanie, Rwanda, Burundi, Kenya et Comores).

Les recherches actuellement en cours couvrent essentiellement deux domaines : épidémiologie et sensibilité variétale. Des études en laboratoire sont également menées pour améliorer les techniques permettant d'étudier le parasite *in vitro* et le développement de la maladie en conditions contrôlées. La plupart des résultats seront présentés lors de la prochaine R.A. 91 en septembre prochain à Montpellier.

### Symptomatologie

Une description des symptômes et notamment leur évolution dans le temps sur fruits et feuilles a été réalisée. Le faciès de la maladie diffère nettement selon le degré de sensibilité de l'hôte (symptômes plus ou moins nécrotiques sur feuilles, déformation ou non sur fruits). Des différences sont également observées selon l'âge des feuilles (sur hôte sensible).

La réalisation d'une plaquette descriptive, en couleur, des symptômes a été envisagée.

### Sensibilité variétale

Plus d'une centaine de variétés importées de Corse (lime, citronnier, pomelo, oranger, mandarinier, tangelo, tangor) sont aujourd'hui étudiées pour leur sensibilité vis-à-vis de *C. angolensis* au champ, sous une pression naturelle d'inoculum.

Les premiers résultats montrent qu'il existe des niveaux de sensibilité prononcés entre espèces, entre variétés d'une même espèce, et entre organes d'une même variété (feuilles/fruits). Cela résulte en partie de la diversité des critères d'évaluation retenus. Nous avons proposé que l'ensemble des données (évolution des lésions, quantité de lésions sur feuilles, observation sur fruits,...) soient globalisées pour caractériser un niveau de comportement vis-à-vis de la maladie. Une synthèse de ces résultats est attendue pour la prochaine R.A. 91.

### 2.2 - Proposition de programme de travail

Après discussion avec les différents chercheurs intervenant dans ce programme, il a pu être dégagé plusieurs thèmes de recherches et au sein de ceux-ci plusieurs volets dont le contenu peut être résumé comme suit :

# I - Etude des populations pathogènes en conditions contrôlées (E. FOURE, J. KUATE)

- A - Collecte d'isolats (Ekona, Dschang, Yaoundé,...)  
Clonage
- B - Etude comparative des isolats (de différentes zones de production en Afrique) (Lab. de Montpellier)
- C - Amélioration des conditions de culture  
. Germination, croissance, sporulation
- D - Loi d'action de la température sur la germination des conidies et croissance des tubes germinatifs

# II - Etude des interactions hôte-pathogène (J. KUATE)

- A - Contrôle expérimental de l'infection. Mise au point d'un modèle sur plantule :
  - . Techniques d'inoculation (pulvérisation, inoculum/calibrage)
  - . Autres dispositifs d'étude (feuilles en survie,...)
- B - Etude des différentes phases de l'infection (sur feuilles) :
  - . Germination des conidies
  - . Pénétration stomatique
  - . Durée de la phase d'incubation
  - . Evolution des lésions
  - . Sporulation conidienne
- C - Techniques d'évaluation précoce de la sensibilité
  - . Etude de la conformité du modèle expérimental retenu ; choix d'une gamme d'hôtes bien caractérisés pour leur niveau de sensibilité au champ.

# III - Epidémiologie (J. KUATE)

- A - Poursuite des observations en tenant compte des remarques formulées en 1.1 et interprétations des données déjà recueillies (Yaoundé et Foubot).
- B - Etude des différentes étapes de l'infection en conditions parfaitement contrôlées :
  - . Inoculation expérimentale et simulation des conditions d'incubation
    - enceintes régulées HR/Tp (acquisition prochaine par CRBP)
    - inoculation et transferts (Njombe 80 m, Ekona 400 m, Yaoundé 700 m, Foubot 1000 m, Dschang 1300 m)
  - . Etude des relations entre différentes étapes et facteurs du climat

# IV - Sensibilité variétale (Monsieur BELLA MANGA)

- Cf commentaires en 1.2

Monsieur Jean KUATE, actuellement en formation, soutiendra son mémoire en septembre prochain (analyse descriptive de la maladie et résultats acquis depuis deux ans en épidémiologie). Un autre cycle de formation est prévu de janvier à mars 92. Le travail de thèse pourra débuter à Yaoundé dès le mois d'avril et portera sur le point I, II et III du programme décrit ci-dessus.

## 2 - ANTRACHNOSE (COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIODES) ET CERCOSPORIOSE DES MANGUIERS (CERCOSPOA MANGIFERAE = STIGMINA MANGIFERAE)

L'antrachnose est, comme dans beaucoup d'autres régions tropicales humides, le problème majeur sur manguiers au Cameroun. De fortes attaques sont parfois enregistrées, soit sur les inflorescences, soit sur de jeunes fruits diminuant voire même supprimant toute production sur certaines variétés. Ce développement précoce est le résultat d'une multiplication importante de l'inoculum en période de floraison et post-floraison. Des contaminations plus tardives peuvent également être enregistrées, les fruits présentent alors les symptômes classiques de la maladie au moment de la récolte.

La station de Foumbot nous semble être un site intéressant pour l'étude de cette maladie :

- présence de 41 variétés de manguiers,
- grande variation du climat avec des périodes très favorables et parfois, au contraire, limitantes pour l'expression parasitaire,
- présence permanente d'un ingénieur du programme fruitier : Monsieur L. TOTOU.

Nous avons proposé que soient initiées quelques études dont l'objectif sera, dans un premier temps, de se familiariser avec les principales caractéristiques de la maladie :

\* Mise au point d'une méthode d'évaluation des infections :

- sur inflorescences
- sur fruits en nouaison
- sur fruits au stade récolte
- sur feuilles et rameaux

\* Etude de la dynamique saisonnière de la maladie. Là encore il est indispensable de reéquiper le parc météo avec ses 4 composantes, Piche, thermohygro, tp. mini maxi, pluviomètre.

Cela serait également l'occasion de vérifier les modèles épidémiologiques développés déjà dans d'autres régions et notamment celui décrit par FITZELL en Australie (documents envoyés déjà au Cameroun) et destiné à mieux orienter les applications fongicides (avertissement sur des bases climatiques) ;

\* Sensibilité variétale : il sera sans doute préférable d'évaluer la sensibilité sur fruits. En effet les symptômes typiques d'anthracnose sont parfois masqués par d'autres développements parasitaires notamment par les attaques de *Cercospora mangiferae* (on les distingue plus facilement sur fruits).

Certaines de ces études pourront également être conduites par Monsieur BELLA MANGA sur Yaoundé.

La cercosporiose (*C. mangiferae*) est considérée comme une maladie plus secondaire. Nous avons été toutefois surpris par l'importance des symptômes de cette maladie sur feuille (en sortie de saison sèche pourtant). *C. mangiferae* a été isolé à Montpellier à partir d'échantillons foliaires prélevés lors de cette mission.

### 3 - PHYTOPHTHORA DES AGRUMES

Notre visite à Kismatari nous a donné l'occasion de voir l'une des plus spectaculaire attaque de *Phytophthora*. Cela peut paraître surprenant compte tenu de la situation géographique du verger, cela l'est moins quant on prend connaissance de la situation exacte de la parcelle. Celle-ci est située dans la partie basse du verger, sur le bord de la Benoue :

- 450 orangers greffés sur Volkameriana ;

- En période de pluies ces arbres ont les "pieds dans l'eau" pendant un mois environ et pendant 10 jours le niveau de l'eau est à 50 cm au-dessus du point de greffe ;

- Tous les arbres présentent de façon très homogènes des chancres. Ceux-ci apparaissaient, lors de notre visite, peu actifs ce qui est normal compte tenu de la période (sortie de saison sèche).



Ces chancres doivent très certainement passer successivement par des phases de repos et de forte activité (saison des pluies). Dans le dernier cas des coulements de gomme devraient être observés :

- Des échantillons seront prélevés et analysés par E. FOURE en saison favorable à l'expression parasitaire ;

#### 4 - DIVERS

##### Manguiers

- Gommose : nous avons proposé à Monsieur TOTOUM (Foumbot) de réaliser des observations permettant de vérifier l'aspect saisonnier des infections et surtout les périodes d'activité (d'après l'intéressé les écoulements de gomme sont essentiellement observés en fin de saison sèche).

##### Avocatiers

- Les très fortes attaques observées sur fruits à Foumbot sont dues au *Cercospora* (confirmé au labo à Montpellier) et non au scab, présent pourtant mais à un niveau plus faible.

##### Agrumes

- Black spot (*Phoma citricarpa*) : niveau très élevé sur Pomelo à Njombé (confirmé au labo Montpellier) ;

- Dépérissements importants observés en pépinière (jusqu'à 20 %). Des attaques sur racines apparaissent nettement (*Phytophthora*, *Pythium*, ... ?). Des analyses sont à réaliser. Un programme de traitements est à mettre en place afin de diminuer ce niveau de pertes trop élevé en pépinière ;

- Citronniers/Njombé : Uniquement sur citronniers (collection plantée en juin 1990), on observe, après jaunissement et chute des feuilles, un dépérissement centripède de certains rameaux. Des isollements ont été réalisés à Montpellier et un *Colletotrichum* a été isolé. Des analyses complémentaires sont nécessaires.

Je tiens à remercier l'ensemble des collègues pour l'excellent accueil qui m'a été réservé et l'intérêt qu'ils ont porté à cette mission.